

Exercices de génétique Biologie 71.125 Section Génétique

1) Écrire les gamètes correspondant aux phénotypes suivants:

- a) GGtt **Gt**
- b) GGTt **$\frac{1}{2}$ GT $\frac{1}{2}$ Gt**
- c) GgTt **$\frac{1}{4}$ GT $\frac{1}{4}$ Gt $\frac{1}{4}$ gT $\frac{1}{4}$ gt**
- d) GgTT **$\frac{1}{2}$ GT $\frac{1}{2}$ gT**

2) Est ce que les suivants sont des génotypes ou des gamètes:

- a) TT - génotype
- b) Tg - Gamète (2 allèles différents)
- c) LICc - Génotype
- d) TW – gamète

3) Chez le lapin, la robe tachetée (T) domine sur la robe unicolore (t) et la coloration noire (N) domine sur la coloration brune (n). Un lapin tacheté de couleur brune est accouplé à un autre dont la robe est unicolore noire. Tous les descendants sont noirs tachetés. Quels sont les génotypes des parents du croisement? Quelle sera l'apparence des individus de la F2 issus de deux lapins noirs tachetés de la F1?

P T₋nn x ttN₋

F1 100% T₋N₋

Les parents doivent être TTnn x ttNN puisqu'il n'y a pas de trait récessifs à la F1 (donc pas de bruns ou unicolores).

La F2 sera :

- 9 T₋N₋ Tachetés noirs
- 3 T₋nn Tachetés bruns
- 3 ttN₋ Unicolores noirs
- 1 ttnn Unicolores bruns

4) Plusieurs cochons d'Inde noirs, génotypiquement identiques, sont croisés entre eux. Il en résulte 29 noirs et 9 blancs. Quel était le génotype des parents ?

29 : 9 c'est un rapport de 3 : 1, donc les parents sont hétérozygotes

Nn x Nn

5) Si on suppose qu'être droitier et avoir les yeux bruns sont des caractères dominants chez les humains, quels types d'enfants aura vraisemblablement un homme homozygote droitier aux yeux bruns s'il épouse une fille gauchère aux yeux bleus?

D = droitier dd = gaucher
B = bruns bb = bleu

DDBB x ddbb

100% des enfants seront droitier aux yeux bruns

6) Chez la Drosophile, la coloration brune des yeux est récessive par rapport à la coloration rouge. Une généticienne a effectué le croisement suivant :

P1 : yeux bruns x yeux rouges

F1 : 358 mouches aux yeux rouges : 360 mouches aux yeux bruns
Interprétez les résultats en donnant les génotypes des parents et des individus de la F1.

358 : 360 c'est un rapport de 1 : 1, un rapport typiquement retrouvé lors d'un croisement d'épreuve.

Les parents étaient donc :

P Rr x rr

F1 50% Rr Rouges : 50% rr bruns

7) Pour les génotypes suivants indiquez quelle proportion des gamètes sera du type indiqué

Génotype parental	Type de gamète	Proportion de ce type gamétique attendue
AABb	AB	$\frac{1}{2}$
AaBb	Ab	$\frac{1}{4}$
AABbcc	Abc	$\frac{1}{2}$
AaBbCc	Abc	$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$

3

8) Pour les croisements suivants, indiquez la probabilité d'obtenir le génotype indiqué pour la progéniture. Un rappel, il est plus facile de traiter chaque gène séparément comme un monohybride et ensuite de combiner les probabilités.

Croisement	Progéniture	Probabilité
Aabb X AaBb	Aabb	$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$
AaBB X AaBb	aaBB	$\frac{1}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$
AABbcc X aabbCC	AaBbCc	$1 \times \frac{1}{2} \times 1 = \frac{1}{2}$
AaBbCc X AaBbcc	aabbcc	$\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{32}$

9) Chez le pois, la coloration jaune (J) des graines domine la coloration verte (j), et la forme lisse (L) domine la forme ridée (l). On croise entre elles les deux races pures suivantes : "graines jaunes lisses" x "graines vertes ridées". Les individus de la F1 sont ensuite croisés entre eux pour produire une F2.

- Quels seront les phénotypes rencontrés en f2 et dans quelles proportions?
- À la F2, quelles seront les proportions entre les caractères "jaunes" et "vert"?
- Quelle seront les proportions entre le caractère "lisse" et "ridé"?

P JJLL x jjll

F1 JjLl

- a) F2 :
- | | |
|--------|-------------|
| 9 J_L_ | Jaune Lisse |
| 3 J_ll | Jaune ridé |
| 3 jjL_ | Vert Lisse |
| 1 jjll | vert rid |

b) Proportions Jaune : vert

$$12 : 4 \rightarrow 3 : 1$$

c) Proportions lisse : ridés

$$12 : 4 \rightarrow 3 : 1$$

10) Chez les lapins, L conduit à des animaux à poils courts, l'allèle récessif l conduisant à des animaux à poils longs. Par ailleurs les individus bruns sont bb, les individus noirs portant au moins un allèle B.

A) Faites l'analyse des croisements suivants

a) LIBb x LLbb

Rapport génotypique

$\frac{1}{2}$ LL	$\frac{1}{2}$ Bb	----→	$\frac{1}{4}$ LLBb	Court - noir
	$\frac{1}{2}$ bb	----→	$\frac{1}{4}$ LLbb	Court - brun
$\frac{1}{2}$ Ll	$\frac{1}{2}$ Bb	----→	$\frac{1}{4}$ LIBb	Court - noir
	$\frac{1}{2}$ bb	----→	$\frac{1}{4}$ Llbb	Court - bruns

Rapport phénotypique

Court-noir	$\frac{1}{2}$
Court-brun	$\frac{1}{2}$

b) LIBb x Llbb

Rapport génotypique

$\frac{1}{4}$ LL	$\frac{1}{2}$ Bb	-----→	$\frac{1}{8}$ LLBb	Court - noir
	$\frac{1}{2}$ bb	-----→	$\frac{1}{8}$ LLbb	Court brun
$\frac{2}{4}$ Ll	$\frac{1}{2}$ Bb	-----→	$\frac{2}{8}$ LIBb	Court-noir
	$\frac{1}{2}$ bb	-----→	$\frac{2}{8}$ Llbb	Court-brun
$\frac{1}{4}$ ll	$\frac{1}{2}$ Bb	-----→	$\frac{1}{8}$ llBb	long-noir
	$\frac{1}{2}$ bb	-----→	$\frac{1}{8}$ llbb	long- brun

Rapport phénotypique

Court-noir	$\frac{3}{8}$	(L_B_)
Court – brun	$\frac{3}{8}$	(L_bb)
Long- noir	$\frac{1}{8}$	(llB_)
Long-brun	$\frac{1}{8}$	(llbb)

B) Répondez aux questions suivantes en ce qui concerne les lapins :

a) Parmi les descendants du croisement LIBb x LIBb quels sont les rapports phénotypiques attendus?

Rapport phénotypique attendu est

Phénotype 9 : 3 : 3 : 1

Génotype 1 : 2 : 1 : 2 : 4 : 2 : 1 : 2 : 1

Voir figure 14.7 b pour l'échiquier de Punnett

b) Dans cette descendance quelle sera la proportion d'homozygotes ?

Homozygotes sont

LLBB, LLbb, IIBB, Iibb

Total = 4/16

c) Quelle proportion sera homozygote pour un des gènes ?

8/16

d) Quelle proportion sera est double hétérozygote ?

4/16

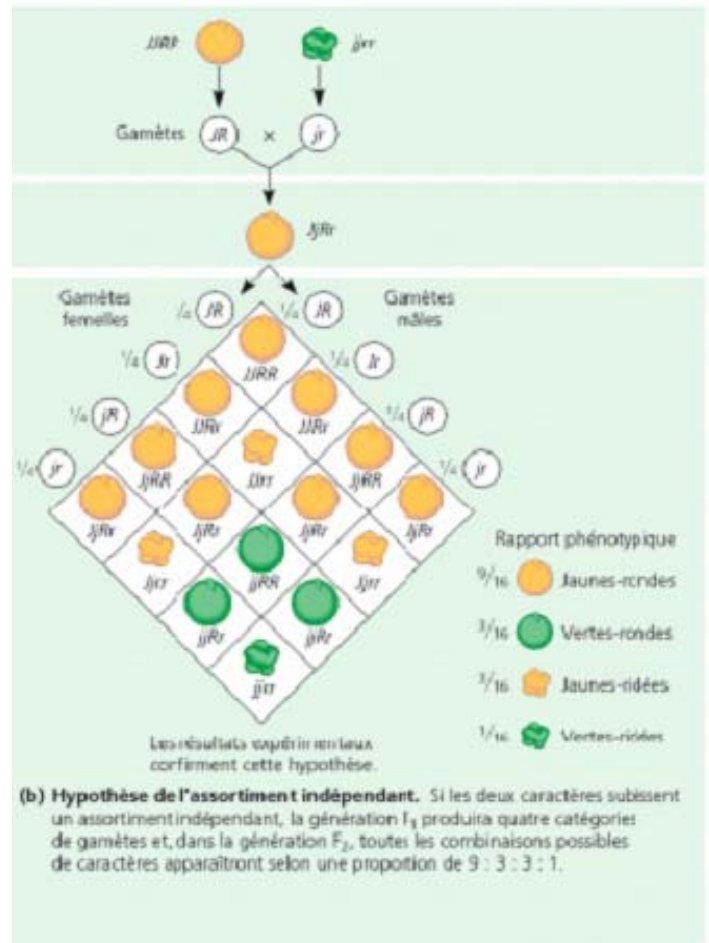
e) Quelle proportion sera double homozygote récessif ?

1/16

f) Parmi les individus à poils courts, quelle sera la proportion de bruns? Parmi les 12 L_ il y en a 2 qui sont bruns (L_bb) donc 2/12

g) Parmi les individus noirs, quelle sera la proportion d'homozygotes pour les deux gènes considérés ?

Il y a 12 noirs, dont 2 sont homozygote pour les deux gènes (BBLL et BBll)



11) Si une femme est daltonienne (récessif lié au sexe) quelle est la probabilité que ces fils soient daltoniens?

100%

12) Si une femme est daltonienne a des enfants avec un homme normal, quelle sera la probabilité a) que leurs filles soient daltoniennes? 0

b) que leurs filles soient porteuses? 100% - elles reçoivent tous le X^D du père et le X^d de leur mère

c) que leurs fils soient atteints? - 100% puisque tous les garçons reçoivent le X^d de leur mère et le Y de leur père

13) Une femme a la vision normale mais son père est daltonien. Quelle est la probabilité que ses fils soient daltoniens si elle épouse un homme à vision normale? Quels sont les génotypes possibles pour le filles et fils de ce couple?

La femme est donc $X^D X^d$ et son époux est $X^D Y$

Leurs enfants seront - filles 100% normales, fils 50% daltoniens, 50% normal

$X^D X^d$
 $X^D X^D$

$X^d Y$
 $X^D Y$

14) Un homme est du groupe sanguin AB et son épouse est du groupe A. Le père de l'épouse était du groupe O. Quels groupes sanguins différents pourrons nous retrouver chez leurs enfants?

Le croisement est donc
 $AB \times AO$

Leurs enfants seront
AA, AO, AB, BO

15) Dans un cas de paternité disputé l'enfant est du type o et la mère est du type A.

a) Quels types sanguins excluraient un homme comme étant le père ?

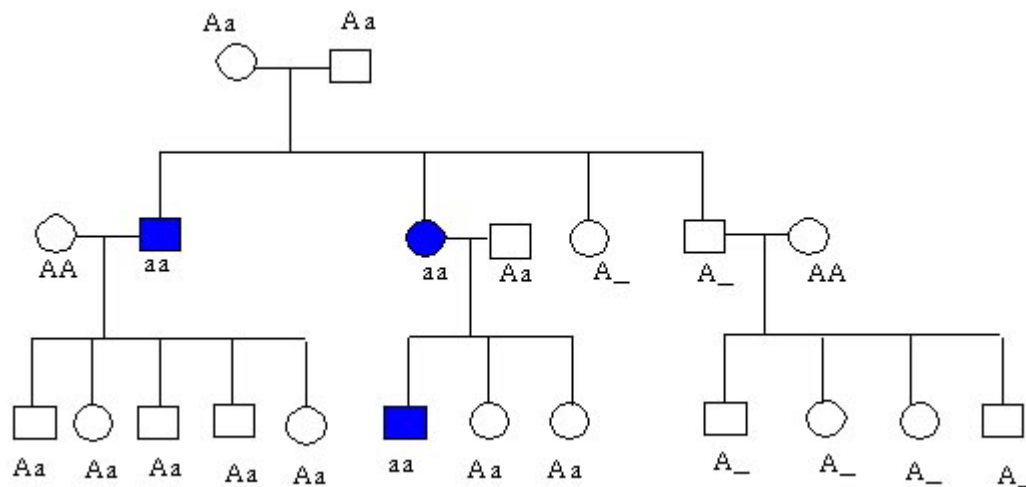
b) Quels types sanguins pourraient prouver qu'un homme est le père ?

Si l'enfant est du type O, il a dû recevoir un O de chaque parent. Donc le groupe sanguin AB excluerait un homme comme étant le père de cet enfant. Tous les autres groupes sanguins pourraient avoir un fils du type O puisqu'on ne connaît pas le génotype spécifique d'un groupe sanguin. Un homme du groupe A pourrait être AA ou AO, mais on ne peut le savoir que par son groupe sanguin.

16) Le type sanguin a souvent été utilisé comme preuve de paternité. Pour les combinaisons de mères et enfants suivantes dites quels groupes sanguins des pères potentiels seraient exonérés. N'oubliez pas que si on dit par exemple qu'un homme est exogénéré s'il est du groupe A on ne sait pas son génotype, il peut être AA ou AO.

Groupe sanguin de la mère	Groupe de l'enfant	Homme est exonéré s'il appartient au groupe(s) (phénotype) suivant(s)
AB	A	aucun
O	B	A ou O
A	AB	O ou A
O	O	AB
B	A	B ou O

17- L'albinisme (absence de pigmentation de la peau) est causé par un allèle récessif. Considérez le pedigree suivant pour ce trait. Selon vos connaissances de génétique mendélienne, déterminez les génotypes probables des parents de la génération I, les conjoints de la génération II et du fils 4 dans la génération III. Pouvez-vous déterminer le génotype du fils 3 dans la génération II? Pourquoi ou pourquoi pas? Utilisez A pour l'allèle dominant et a pour l'allèle récessif.



Les deux parents de génération 1 doivent être porteurs (hétérozygotes)

Puisque les allèles récessifs sont rares on peut prendre pour acquis que les conjoints ne sont pas porteurs. Le conjoint mâle de génération II doit par contre être porteur puisqu'ils ont un enfant atteint.

Le génotype du fils 3 de génération II ne peut être déterminé – il a 50% de chance d'être porteur mais on ne peut le savoir puisqu'aucun de ses enfants est atteints et on prend pour acquis que sa conjointe est homozygote aussi.

18)- Un gène dominant W produit du poil frisé chez les chiens, tandis que l'allèle récessif w produit du poil raide. Les chiens de cette race qui ont le poil frisé ont une valeur beaucoup plus élevée pour les éleveurs. Vous voulez acheter un chien de race pure à poils frisés afin de vous en servir pour l'élevage. Comment pourriez-vous savoir que ce chien que vous voulez acheter est en fait un chien homozygote pour le trait de poils frisés? Montrez votre travail.

Pour savoir le génotype d'un individu exprimant le phénotype dominant on peut faire un croisement d'épreuve (test cross), c'est-à-dire, croisé ce chien avec un chien homozygote récessif. S'il y a des chiots récessifs cela veut dire que le parent était porteur de l'allèle récessif, donc hétérozygote. S'il n'y a pas de chiot exprimant le phénotype récessif (et la population est assez grande) on peut donc savoir que le parent est homozygote (race pure).

9

19)- La mucoviscidose (fibrose kystique) est une maladie héréditaire transmise comme un trait autosomique récessif. Supposez qu'une femme qui porte le trait se marie avec un homme normal qui ne porte pas le gène récessif. Quel pourcentage des leurs enfants auront la maladie? Montrez votre travail.

Femme porteuse = Mm

Mâle normal non-porteur = MM

Quel pourcentage des enfants auront la CF? - aucun – les enfants atteints du cf serait mm, ici le père est homozygote dominant donc ne peut donner un m, donc il est impossible d'avoir un enfant mm.